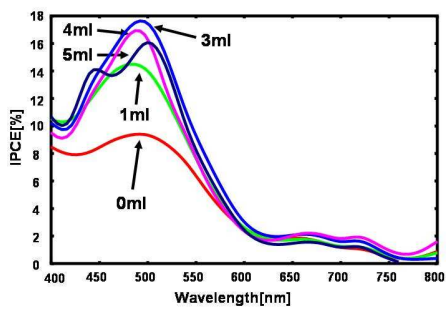
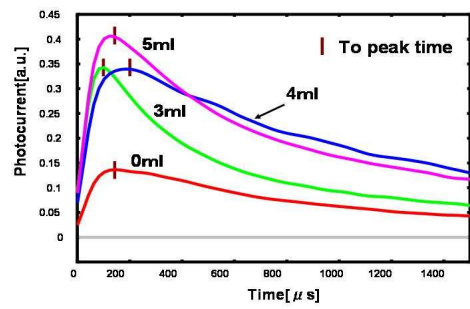


修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院	電気通信学	研究科	博士前期課程	量子物質工学	専攻
氏名	石原 大志			学籍番号	0433005
論文題目	色素増感太陽電池におけるTiO ₂ ナノ結晶薄膜への色素吸着の研究				
<p>(1) はじめに</p> <p>近年、エネルギー問題への取り組みが重要視されてきている。数々の新しい発電方法が研究されるなか、高効率太陽電池の開発は最も注目をあつめる研究の一つである。その中1991年グレッツェルはRu錯体色素をTiO₂ナノ結晶に吸着させた太陽電池、色素増感太陽電池 (Dye-sensitized Solar Cells : DSC) を開発し、変換効率約7%を実現した[1]。</p> <p>これまで我々は非破壊観察である拡散反射スペクトル測定によって、TiO₂ナノ結晶薄膜にRu錯体色素が吸着していく過程を観察してきた。その中、太陽電池として可視域に増感を示す、配位子にカルボキシル基のついたRu錯体色素と、増感を示さない、カルボキシル基のないRu錯体色素では、TiO₂薄膜への吸着過程にも違いがあることを明らかにした。すなわち、カルボキシル基のついたRu錯体色素は、物理吸着から化学吸着へと2段階吸着を示すのに対し、カルボキシル基のないものは、物理吸着のみの一段階吸着であった[2]。また吸着した色素の溶かし出し実験を行うことによって、TiO₂ナノ結晶薄膜中のナノ粒子同士は4～8配位によって結びついていることが明らかになった。さらに、我々は太陽電池の変換効率向上の支配因子を明らかにするため、Ti(OEt)₄のゾル液をTiO₂ナノ結晶薄膜に滴下することによって、色素増感太陽電池のIPCE (Incident Photon to Current Efficiency) が向上することを見出した。また、過渡応答光電流測定により、IPCE向上とTiO₂ナノ結晶薄膜中の電子拡散係数とに相関関係があることを明らかにした。</p> <p>(2) 実験結果</p> <p>図1はTiO₂ナノ結晶薄膜にTi(OEt)₄ゾル液を1ml～5ml滴下したときの太陽電池のIPCE変化を表している。図1から二酸化チタンゾル液の滴下量が多くなるにつれて太陽電池のIPCEは向上し、3ml滴下で最大になっていることが確認できる。図2はTiO₂ナノ結晶薄膜上にTi(OEt)₄ゾル液を滴下した太陽電池を過渡応答光電流測定系(波長:532nm, パルス幅:10ns レーザー励起)で二酸化チタン膜中の電子の拡散の様子を測定した結果である。図2の電流立ち上がり速度から、3ml滴下が最も二酸化チタン中の電子拡散速度が速くなっていることが確認でき、図1の結果を支持している。</p>					
<p>謝辞 本論文を作成するにあたって、終始懇切なるご指導、ご教授を賜った電気通信大学電気通信学研究科、豊田太郎教授、及び沈青助手に感謝いたします。</p>					
<div><div><p>図1 ゾル液を滴下した太陽電池のIPCE</p></div><div><p>図2 ゾル液を滴下した太陽電池の過渡応答光電流</p></div></div>					
参考文献					
[1] B.O'Regan, M.Grätzel Nature 353 (1991) 737					
[2] T.Ishihara et al. Jpn.J.Appl.Phys. 44 (2005) 2780					